

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-156149

(43)Date of publication of application : 16.06.1998

(51)Int.Cl.

B01D 63/02

(21)Application number : 08-336313

(71)Applicant : NOK CORP

(22)Date of filing : 02.12.1996

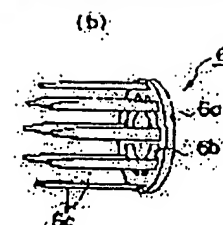
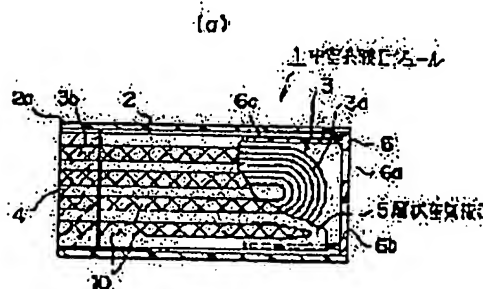
(72)Inventor : FUJII YOSHIHISA

## (54) HOLLOW-FIBER MEMBRANE MODULE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress the deformation of a layered air vent during filtration in a hollow-fiber membrane module formed by packing many hollow-fiber membranes with a sheet-shaped air vent means wound on them in a cylindrical case by providing a holding means to position the air vent means close to the inner periphery of the case.

**SOLUTION:** A hollow-fiber membrane module 1 is formed by packing the fiber bundle 3 of a hollow-fiber membrane 3a in a cylindrical case 2, and a potting part 4 is provided to seal a gap between the end 3b of the bundle 3 and the inner periphery of one end 2a of the case 2. Meanwhile, a layered air vent 5 is previously wound on the periphery of the bundle 3, then many communicating holes 10 are formed by the potting, hence the air staying inside is discharged along with the membrane-permeated fluid, and a decrease in the membrane permeability is prevented. Further, a cap member 6 obtained by providing plural projecting members 6c to the periphery of a bottom plate 6a is inserted into an opening on the opposite side of the potting part 4 as a holding part to be positioned between the bundle 3 and the inner periphery of the case 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3436026

[Date of registration] 06.06.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-156149

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月16日

(51) Int. CL<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 0 1 D 63/02

B 0 1 D 63/02

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-336313

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 12 月 2 日

(71) 出願人 000004385

エヌオーケー株式会社

東京都港区芝大門1丁目12番15号

(72) 発明者 藤井 義久

神奈川県藤沢市辻倉新町4-3-1 エヌオ  
ーケー株式会社内

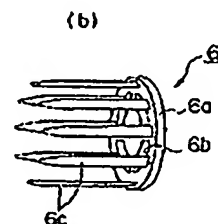
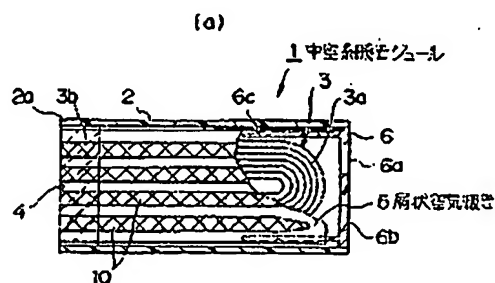
(74) 代理人 弁理士 世良 和信 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 中空糸膜モジュール

(57) 【要約】

【課題】 層状空気抜きを備えた中空糸膜モジュールにおいて、透過時の層状空気抜きの変形を抑え、中空糸膜モジュールの透過流速を維持する。

【解決手段】 層状空気抜き5（空気抜き手段）を中空糸膜モジュール1のケース2内周部の近傍に位置させるように、キャップ部材6に中空糸膜の糸束3と層状空気抜き5との間に位置する突出部材6c（保持部）を備える。



(2)

特開平10-156149

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 筒状のケースの中にシート状の空気抜き手段を周囲に巻いた多数本の中空糸膜を装填し、前記ケースの少なくとも一方の端部に位置する中空糸膜及び空気抜き手段とケース内周部との隙間を封止する封止部を備えた中空糸膜モジュールにおいて、

前記空気抜き手段をケース内周部の近傍に位置させる保持手段を備えることを特徴とする中空糸膜モジュール。

【請求項2】 前記保持手段は、ケースの他方の端部に取り付けられるキャップ部材に設けられ、前記中空糸膜と空気抜き手段の間に位置するように突出する保持部を備えることを特徴とする請求項1に記載の中空糸膜モジュール。

【請求項3】 前記保持手段は、前記中空糸膜と空気抜き手段の間に位置し、ケース内周部に嵌合固定される環状部材であることを特徴とする請求項1に記載の中空糸膜モジュール。

【請求項4】 前記保持手段は、空気抜き手段をケース内周部に接合することにより固定する接合手段であることを特徴とする請求項1に記載の中空糸膜モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気抜き手段を内部に備えた中空糸膜モジュールに関し、透過時の空気抜き手段の挙動を安定させ、中空糸膜の保護や膜透過流量の確保を達成する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、例えば水道水の透過処理を行うために用いられる透過装置において、中空糸膜モジュールを利用して透過対象となる水道水を中空糸膜の膜表面を透過させて、透過を行うものがある。

【0003】図5(a)は、このような透過装置の内部に装填される中空糸膜モジュール101の断面構成説明図である。中空糸膜モジュール101は筒状のケース102の内部にU字状に折り曲げた中空糸膜の糸束103を装填し、中空糸膜103aの各端面の開口を維持しつつ、中空糸膜の糸束103の端部103bとケース102の一方の端部102a内周部との隙間を、ウレタン系あるいはエポキシ系等の接着剤等により封止されたポッティング部104（破線の部分）を備えている。

【0004】そして、使用時にはケース102の開口102bより流入する透過対象流体（例えば水道水）が中空糸膜103aの膜表面から内管部へと透過し、ポッティング部104の端面104aに現れる中空糸膜103aの端面から膜透過流体を流出する。

【0005】また、このような使用状態において、透過対象流体中に含まれる空気等の気泡は、一旦透過対象流体を水道水させると中空糸膜103aが濡れてしまい、濡れた状態の中空糸膜103aの膜表面を透過しづらいという性質を備えているため、中空糸膜モジュール101

内部に留まり、透過流量が低下してしまうという問題があった。

【0006】そしてこの問題を解決する方法としては、中空糸膜モジュール101に滞留している空気を排出すれば良いことから、図5のように中空糸膜の糸束103の外周に予め層状空気抜き105を巻き（図5(a)では一部のみ破断状態としている）、その後ポッティングを行うことでケース102の内周面と中空糸膜の糸束103の外周との間に多数の空気透過孔110を形成し、内部に滞留する空気を膜透過流体と同時に流出させて、膜透過流量の低下を防止することが行われている。

【0007】図5(b)は、図5(a)のD1部を拡大した図であり、この図により層状空気抜き105の構造を説明する。層状空気抜き105は概略シート状の外観形状を呈しており、2枚の空気透過性の薄いポリプロピレンあるいはポリエチレン等の熱溶着が可能でかつ水溶性のシート106a、106bの間に不織繊維107を挟み込んだものである。この不織繊維107の存在によりシート106a、106bの間がトンネル状態となり中空糸膜の糸束103に平行な多数本の空気透過孔110が形成される。

【0008】2枚のシート106a、106bは不織繊維107を挟んだ後、加熱圧着や超音波接合により各不織繊維107の間を接合され、接合部105aと空気透過孔110が交互に形成される。尚接合部105aは、シート106a、106bの目がつぶれて空気透過性がなくなるが、それ以外の部分では空気透過性が維持されている。

【0009】図6は、この中空糸膜モジュール101の実際の使用状態を模式的に表わした図であり、浄水器120内部に中空糸膜モジュール101が設置されている。浄水器120は、蓋部材121とハウジング122からなる容器の内部に流入口部123より透過対象流体（水道水）を取り込み、矢印に沿って中空糸膜モジュール101の内部に流入させ、流出口部124から透過された膜透過流体を流出するものである。

【0010】中空糸膜モジュール101は流出口部124を備えるキャップ125に嵌め込まれており、ポッティング部104の端面104aに現れる中空糸膜103aの端面から流出する膜透過流体が流出口部124へと導かれている。そして、中空糸膜モジュール101の内部に滞留する空気は、空気透過孔110を通り膜透過流体と共に流出口部124へと導かれ、排出される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、透過対象流体の圧力変動や圧力増加が発生すると、図7に示されるように中空糸膜モジュール101のケース102の内側に沿って配置されていた層状空気抜き105が糸束の位置から移動して中空糸膜の糸束103と相対移動を伴う接触現象（こすれる状態）や中空糸膜の糸束103

(3)

特開平10-156149

を圧迫させたりする現象が発生し、中空糸膜103aが傷ついて破損したり、透過流量を低下させるという問題を発生させる場合があった。

【0012】この問題を解決するために、層状空気抜き105を端面104a側から端方向の約1/2の長さだけ備えるという対策や、中空糸膜の糸束を複数束備えてそれらの糸束の間に層状空気抜きを配置するという対策等を行い、透過流量の確保を行うことが実施された。

【0013】しかしこのような対策では、層状空気抜きが小さくなり空気抜き量が低下したり、層状空気抜きの端面が中空糸膜に当たるので不織布等の保護シートを必要とする等の更に別の問題が生じていた。

【0014】本発明は上記従来技術の問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、層状空気抜きを備えた中空糸膜モジュールにおいて、透過時の層状空気抜きの変形を抑えることにより、中空糸膜モジュールの膜透過流量を維持することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明にあっては、筒状のケースの中にシート状の空気抜き手段を周囲に巻いた多数本の中空糸膜を装填し、前記ケースの少なくとも一方の端部に位置する中空糸膜及び空気抜き手段とケース内周部との隙間を封止する封止部を備えた中空糸膜モジュールにおいて、前記空気抜き手段をケース内周部の近傍に位置させる保持手段を備えることを特徴とする中空糸膜モジュール。

【0016】従って、保持手段により空気抜き手段がケースの内周部の近傍に保持されるので、ケースの内周部から経れて中空糸膜の糸束と強く接触したり、圧迫したりすることが防止される。

【0017】また、前記保持手段は、ケースの他方の端部に取り付けられるキャップ部材に設けられ、前記中空糸膜と空気抜き手段の間に位置するように突出する保持部を備えること、あるいは前記中空糸膜と空気抜き手段の間に位置し、ケース内周部に嵌合固定される環状部材であることも好適である。

【0018】この保持部あるいは環状部材により空気抜き手段が保持され軸方向の変形が抑えられる。

【0019】また、前記保持手段は、空気抜き手段をケース内周部に嵌合することにより固定する接合手段であることも好適である。

【0020】この接合手段により、空気抜き手段はケース内周部に接合されて変形が抑えられる。接合手段の接合方法としては、接着剤による接着や超音波接合あるいは加熱圧着等の種々の方法を採用することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に本発明を図示の実施の形態に基づいて説明する。

【0022】（実施の形態1）図1は本発明を適用した中空糸膜モジュールの第1の実施の形態である。この中

中空糸膜モジュール1は、例えば透過対象流体として水（水道水や貯水槽に蓄えられた水）の中に含まれる汚れ成分としての微細な異物等を除去する浄水器等の内部に装填され、流入する水の透過を行う際に使用されるものである。

【0023】ここでは本発明が中空糸膜モジュールに関する発明であり、また浄水器の構成や中空糸膜モジュール1の装填状態に関しては図6と同様であるので、中空糸膜モジュール1に対して説明を行う。

【0024】中空糸膜モジュール1は、プラスチック材料等で形成された筒状のケース2の中に、U字状に折り曲げた中空糸膜の糸束3を装填し、中空糸膜3aの各端面の開口を維持しつつ、中空糸膜の糸束3の端部3bとケース2の一方の端部2a内周部との隙間をウレタン系あるいはエポキシ系等の接着剤等により封止されたポッティング部4（嵌合の部分）を備えている。

【0025】また、中空糸膜の糸束3は中空糸膜モジュール1内部に溜った空気を排出するために、外周に予めシート状の層状空気抜き5を巻いており、その後ポッティングを行うことでケース2の内周面と中空糸膜の糸束3の外周との間に多数の空気流通孔10を形成し、内部に滞留する空気を膜透過流体と同時に流出させて、膜透過流量の低下を防止している。

【0026】層状空気抜き5は、図5（b）で説明した構成と同じであり、2枚の空気透過性の薄いシート間に不織繊維を挟み、中空糸膜の糸束3に平行な多数本のトンネル状の流通孔10を形成したものである。

【0027】6はケース2のポッティング部4の反対側の開口に取り付けられるキャップ部材である。このキャップ部材6は、ケース2の内周形状に嵌合する底板部6aを備え、底板部6aがケース2に嵌合して固定される。6bは透過対象流体を中空糸膜モジュール内部に流入させる開口である。

【0028】6cは、中空糸膜の糸束3とケース2の内周部の間に位置する保持部としての突出部材であり、図1（b）に示されるように底板部6aの外周に沿って少し内側に複数本備えられている。従ってこの突出部材6cとケース2の内周部の間に層状空気抜き5を挟むようにキャップ部材6を取り付けることで、層状空気抜き5がケース2の内周部近傍に位置することになり、透過対象流体の圧力変動や圧力上昇等が発生しても、層状空気抜き5による中空糸膜の糸束3へのこすれや圧迫を防止することが可能となる。

【0029】この突出部材6cは、内周側が中空糸膜の糸束3に接触するので、適当なアール形状にすることで、中空糸膜の糸束3に傷を与えることが防止される。

【0030】図2は、第1の実施の形態の変形例であり、図2（a）ではキャップ部材16の底板部16aに円筒状の保持部16cが嵌合されている。この保持部16cには複数の窓16dが開けられており、この窓16

(4)

特開平10-156149

5

dを道って中空糸膜モジュール内部に導通する空気は層状空気抜き5と接触可能となっている。円筒状の保持部16cも、図1の保持部6cと同様に突出部材16cとケース2の内周部の間に層状空気抜き5を挟むように保持する。

【0031】また、図2(b)は、図1の層状に配置される突出部材6cに相当する突出部材26cと、突出部材26cを層状に接続する頂状接続部26dを突出部材26cの軸方向の所定位置に備えた構成である。この構成では、突出部材26cの曲率剛性が高まり、高い圧力の透過対象流体が供給されても層状空気抜き5の層径方向の変形を防止することができる。

【0032】(実施の形態2) 図3は本発明を適用した中空糸膜モジュールの第2の実施の形態である。図3の中空糸膜モジュール31において、図1の中空糸膜モジュール1と同じ構成部材に関しては同一の符号を付している。

【0033】この中空糸膜モジュール31は、層状空気抜き5の保持手段として、中空糸膜の糸束3と層状空気抜き5の間に位置し、ケース2の内周に層状空気抜き5を挟むように嵌合固定される層状部材としての固定リング32を備えている。

【0034】固定リング32は、図3(b)、(c)、(d)のような形態を一例として採用することができる。図3(b)は、閉じた固定リング32であり、図3(c)は一部が開いた略C字状の固定リング33、図3(d)は外周に突出部34aをラジアル方向に複数個備えた固定リング34である。

【0035】それぞれの固定リングの特徴としては、固定リング32は層径方向の剛性が強く、層状空気抜き5を確実に固定することができる。固定リング33は、装着が容易に行うことができる。また、固定リング34は突出部34aにより層状空気抜き5の通過孔10をつぶさずに保持することを可能としている。

【0036】尚、この固定リングは中空糸膜モジュール31の軸方向に複数個備えることも可能であり、また、固定リングを移動させないように、ケース2の内周部に凹溝を設け、その中に固定リングを嵌合させることも良い。

【0037】(実施の形態3) 図4は本発明を適用した中空糸膜モジュールの第3の実施の形態である。図4の中空糸膜モジュール41において、図1の中空糸膜モジュール1と同じ構成部材に関しては同一の符号を付している。

【0038】この第3の実施の形態の中空糸膜モジュール41では、層状空気抜き5の変形を防止するために、ポッティング部4から離れた位置を、接合手段として加熱圧着器のアーム42によりスポット的に加熱圧着を行い、接合部43を円周方向に複数個形成している。キャップ部材は加熱圧着の後に嵌合すれば良い。

5

【0039】このような方法で層状空気抜き5の変形を防止すると、加熱圧着工程等の接合工程は必要となるが、保持部材付きのキャップ部材や固定リング等の新たな部材は必要としないので、大きさやデザインの異なる中空糸膜モジュールに対して即座に適用することが可能となる。

【0040】

【実施例】本発明の効果を検証する為に、図2(b)のキャップ部材26を備え、層状空気抜き5の変形を防止可能とした中空糸膜モジュール1(実施例とする)と、従来技術により説明した図5に示される中空糸膜モジュール101(比較例とする)との流量の変化を、透過対象流体の透過前後の圧力差(0.2、0.5、1.0(kgf/cm<sup>2</sup>))に対応させて比較した。

【0041】それぞれのテストサンプルは、ケース内径をφ30mm、ケース内の有効長を60mm、中空糸膜の端面における充填率を45%に統一する。

【0042】実施例では、圧力差0.2、0.5、1.0(kgf/cm<sup>2</sup>)に対し、1.6、3.9、7.0(1/min)の膜透過流量を得ることができた。また、比較例では、同じ圧力差に対し、1.5、3.4、5.8(1/min)の膜透過流量が得られた。

【0043】この結果は、実施例のほうが全圧力差において、大きな膜透過流量をえることができ、さらに、圧力差が大きくなる程比較例に対する膜透過流量の差が大きくなり、本発明の効果を検証することができた。

【0044】

【発明の効果】上記の構成および作用を有する中空糸膜モジュールによると、保持手段により空気抜き手段がケースの内周部の近傍に保持されるので、ケースの内周部から離れて中空糸膜の糸束と強く接触したり、圧迫したりすることが防止されて透過時の空気抜き手段の変形が抑えられ、中空糸膜モジュールの膜透過流量を維持することが可能となる。

【0045】保持手段は、空気抜き手段の層径方向の変形を抑え、中空糸膜の糸束の圧迫を防止する。

【0046】接合手段により空気抜き手段がケースの内周部に接合されて変形せず、中空糸膜の糸束の圧迫を防止する。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の第1の実施の形態に係る中空糸膜モジュールの図。

【図2】図2は本発明の第1の実施の形態に係るキャップ部材の変形例の図。

【図3】図3は本発明の第2の実施の形態に係る中空糸膜モジュールの図。

【図4】図4は本発明の第3の実施の形態に係る中空糸膜モジュールの図。

【図5】図5は従来の中空糸膜モジュールの図。

【図6】図6は中空糸膜モジュールが利用される浄水器

7

(5)

特開平10-156149

8

の模式図。

【図7】図7は中空糸膜モジュールの透過時に中空糸膜の糸束が圧迫されている状態を説明する図。

【符号の説明】

- 1 中空糸膜モジュール  
2 ケース  
2a 一方の端部  
3 中空糸膜の糸束  
3a 中空糸膜

\* 3b 端部

4 ポッティング部

5 層状空気抜き（空気抜き手段）

6 キャップ部材

6a 底板部

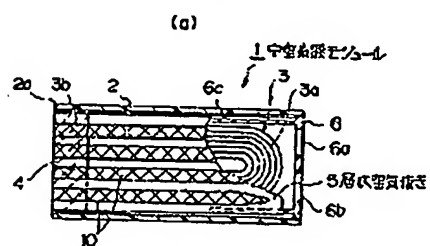
6b 開口

6c 突出部材（保持部）

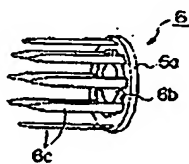
10 連通孔

\*

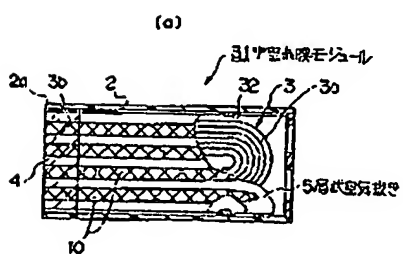
【図1】



(b)



【図3】



(b)



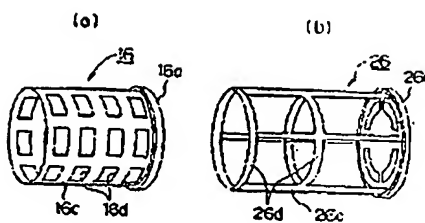
(c)



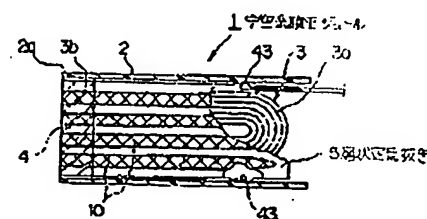
(d)



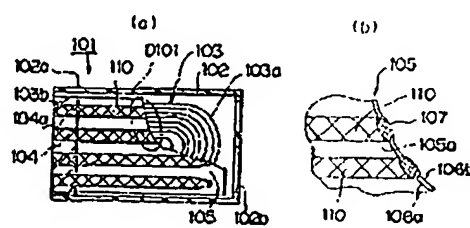
【図2】



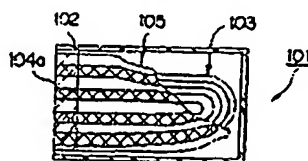
【図4】



【図5】



【図7】



(5)

特開平10-156149

【図6】

